

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МОНОМЕРА И pH СРЕДЫ НА СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛАМИДА И МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Нестеров Р.В., Шабадров П.А., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полимерные гидрогели представляют собой двухфазные системы, структуру которых образует трехмерная полимерная сетка, заполненная водной средой. Слабо сшитые гели обладают уникальными способностями к сверхсильному набуханию и коллапсу, что делает их удобными синтетическими системами, моделирующими поведение биологических объектов, поскольку такие системы способны реагировать на внешнее воздействие в виде макроскопического электрического и/или механического отклика. В этой связи, изучение физико-химических свойств гидрогелей имеет высокую актуальность для современной науки о полимерах.

Настоящая работа посвящена изучению влияния концентрации мономера и pH среды на степень набухания гидрогелей на основе сополимеров акриламида и метакриловой кислоты.

Объектами исследования выступали гидрогели сополимеров акриламида и метакриловой кислоты (ПАА/ПМАК) с соотношениями мономеров АА/МАК 100/0, 80/20, 60/40, 40/60, 20/80 и 0/100. Гели получали методом радикальной полимеризации смеси мономеров в водном растворе. Общая концентрация мономеров в реакционной смеси варьировалась и составляла 0,8, 1,6, и 2,4 М. Сшивающим агентом, служил метилendiакриламид $\text{CH}_2(\text{NHCOCH}_2\text{CH}_2)_2$. В качестве инициатора полимеризации использовался пероксодисульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (концентрация 5 мМ). Полимеризацию проводили в цилиндрических полиэтиленовых формах внутренним диаметром 15 мм и при температуре 85 °С в течение 2 часов. После полимеризации гели промывали в течение двух недель. Влияние pH на степень набухания гелей определялось в водных растворах с различным значением pH, варьируемым от 2 до 12.

Получены концентрационные зависимости степени набухания гелей в водном растворе. Обнаружена экстремальная зависимость набухания от состава сополимера: максимальное поглощение воды гелем фиксировалось в области 20% содержания ПМАК. Показано, что уменьшение концентрации мономеров и степени сшивки значительно повышают

предельную степень набухания, однако практически не влияют на общий ход кривых набухания.

Установлено, что гидрогели исследуемых составов чувствительны к изменениям pH среды, однако зависимость степени набухания от величины pH имеет разный характер. Обращало на себя внимание поведение гелей, содержащих 20 – 40% звеньев МАК, обладающие высокими значениями степени набухания в воде. В кислой среде они находились в сжатом состоянии и резко увеличивали свои размеры с ростом pH, достигая максимальной степени набухания в нейтральной среде. Дальнейшее увеличение pH приводило к постепенному снижению объема набухшей полимерной сетки. Полученные результаты могут объясняться процессами, возникающими при ионизации кислотных звеньев сополимера.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 14-19-00989.

СИНТЕЗ, НАБУХАНИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА

Овчинникова О.И., Смолярчук Е.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полигидроксиэтилметакрилат (ПГЭМА) – известный биосовместимый полимер. Гели на его основе, ограничено набухающие в воде и физиологических растворах, применяются в качестве материала для изготовления мягких контактных линз, имплантатов, в реконструктивной хирургии, также в составе композитов. Несмотря на широкие возможности практического использования, свойства гидрогелей на основе ПГЭМА в зависимости от их степени сетчатости исследованы недостаточно.

Целью данной работы был синтез гидрогелей ПГЭМА с различной концентрацией мономера и различной степенью сшивки, и изучение набухания и механических свойств данных гидрогелей.

Был синтезирован ряд гелей ПГЭМА с концентрацией мономера в реакционной смеси 1М, 2М, 3М, 3.2М, 3.4М, 3.6М, 3.8М, 4М, 5М. Сшивающим агентом служил этиленгликольдиметилакрилат (ЭГДМА), мольное отношение сшивающего агента и мономера в реакционной смеси варьировали в широких пределах: от 1:50 до 1:5000. Гидрогели получали методом радикальной полимеризации в водном растворе при 80 °С, инициатором реакции служил пероксодисульфат аммония (ПСА). Для